

[0025]

An exposure apparatus according to the third embodiment of the present invention now will be explained. Fig. 3 shows a schematic drawing of the exposure apparatus according to the third embodiment of the present invention.

This apparatus has a similar arrangement to that of the conventional exposure apparatus, in which the projection lens 23 is disposed under the reticule, and a wafer stage 25 on which wafer 24 is mounted is provided under the projection lens 23. On the surface of the wafer 24, a chemical amplify type resist is applied. Further, in this embodiment, a fan 21a is provided, and also, a baffle 21b is provided between the fan 21a and the wafer stage 25 to guide the air flow generated by fan 21a downward onto the surface of the wafer 24 mounted on the wafer stage 25.

[0026]

In the exposure apparatus of the third embodiment constructed in the above-mentioned manner, the airflow generated by the fan 21a is guided downwardly with respect to a horizontal direction. Consequently, the organic compound such as an acid, which is vaporized and rises from the chemical amplify type resist applied on the surface of the wafer 24 when it was exposed, is blown out by the airflow guided by the baffle 21b before the organic compound reaches the projection lens 23. Thus, the organic compound is

prevented from reaching the projection lens 23. In particular, as the airflow is directed downwardly with respect to the horizontal direction, the effect of blowing out the organic compound is extremely high.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-238669

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 1 5 D

G 0 3 F 7/20

5 2 1

G 0 3 F 7/20

5 2 1

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-37832

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 橋本 修一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

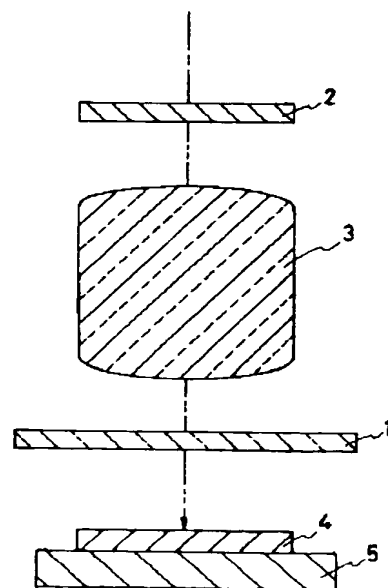
(74) 代理人 弁理士 藤巻 正憲

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェハ上に塗布された化学増幅系レジストから露光の際に蒸発した酸等の有機物が投影レンズに付着することを防止して、レンズ性能の劣化を防止することができ保守性を著しく改善することができる露光装置を提供する。

【解決手段】 レチクル2の下に投影レンズが3が配置され、その下にウェハ4が載置されるウェハステージ5が設けられている。ウェハ4の表面には化学増幅系レジストが塗布されている。更に、投影レンズ3とウェハステージ5との間に透明遮蔽板1が配設されている。この透明遮蔽板1は光学的に透明でありガス成分を透過させない合成石英製である。また、その厚さは露光装置の光学性能に影響を及ぼさないように均一であり、透過光量の低下を防止するためになるべく薄いほうが望ましく、例えば、2乃至3mmである。更に、図示しないが、透明遮蔽板1を着脱可能に支持する支持部材が設けられている。



1: 透明遮蔽板

4: ウェハ

2: レチクル

5: ウェハステージ

3: 投影レンズ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記投影レンズと前記ウェハステージとの間に設けられ光学的に透明でガス成分を透過させない透明遮蔽板とを有することを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記透明遮蔽板は石英基板からなることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記透明遮蔽板を着脱可能に支持する支持部材を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の露光装置。

【請求項4】 投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記投影レンズと前記ウェハステージとの間に設けられニトロセルロース及び不可避の不純物からなる膜とを有することを特徴とする露光装置。

【請求項5】 前記膜を着脱可能に支持する支持部材を有することを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項6】 投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記ウェハに水平方向より下向きに空気を吹付ける空気吹付手段とを有することを特徴とする露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表面にレジストが塗布されたウェハを所望のパターンが描かれたレチクル又はマスクを介して露光することにより、パターンをレジストに転写するのに好適な露光装置に関し、特に、保守性の改善を図った露光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、レチクル又はマスクに描かれた半導体集積回路パターンをウェハ表面に転写する方法が半導体装置の製造でとられているが、長期間露光装置を使用すると、汚れが投影レンズ又はレチクル若しくはマスクに付着して光学性能が低下したり、汚れが転写されていた。

【0003】 そこで、投影レンズの上面を覆う防塵器を設ける方法（特開昭61-171126号公報）、レチクルの表面及び裏面に空気流を吹付ける手段を設ける方法（特開昭60-83034号公報）及びマスクのパターンが形成された面近傍に空気又は不活性ガスを供給する手段を設ける方法（特開平8-124822号公報）等が提案されている。しかし、これらの従来の方法では、光学性能の低下等の欠点は効果的には防止されていない。

【0004】 また、露光光として波長が436nmのg線又は波長が365nmのi線を使用する露光装置とノボラック系レジストとを組合せた露光技術がLSIデバイスの製造に使用されていたが、LSIデバイスの高集積化に伴い、より微細化に有利な遠赤外線光であるエキ

シマレーザを利用したリソグラフィ技術が必要となった。エキシマレーザには、ArFによる波長が193nmのレーザ及びKrFによる波長が248.5nmのレーザ等がある。しかし、このエキシマレーザを利用する際にレジストとして従来のノボラック系レジストを使用すると、光吸収が大きくなるため、良好なレジスト形状を得ることができず、感度が大きく低下するという欠点がある。

【0005】 そこで、光酸発生剤から発生する酸の酸触媒反応を利用した化学増幅系レジストが考案され、短波長光リソグラフィ用レジスト及び電子線リソグラフィ用レジストとして主流となってきている。

【0006】 しかし、光酸発生剤を含有するレジストを使用した場合には、光酸発生剤から発生する酸及び酸触媒反応による樹脂の分解物の中に蒸発しやすいものが多い。特に、スルホン酸類は蒸発しやすく、露光中に発生した熱によっても蒸発する。そして、露光装置内で露光中に蒸発した酸は装置内を漂い、露光装置内を汚染する。特に、投影レンズに付着した場合には、露光照度の低下及びレンズ性能の劣化を引き起こし、投影レンズの一部又は全体を交換する必要が生じてしまう。

【0007】 そこで、投影レンズと露光されるウェハとの間に、有機物を化学吸着する金属含有するフィルム又は排気機構が設けられた露光装置が提案されている（特開平9-260257号公報）。この公報に記載された従来の露光装置のうち一つには、カルシウム、ストロンチウム、バリウム又はチタン等の有機物を化学吸着する金属を含有するフィルムが投影レンズと露光されるウェハとの間に設けられている。フィルムの材料としては、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン及びセルロース等のデンプン類、ポリエチレングリコール及びゼラチン等の水溶性高分子並びに、メタクリル酸エステル及びアクリル酸エステル等の有機溶剤可溶性ポリマー等が挙げられている。この従来の露光装置によれば、レジストから発生した酸等の有機物はフィルムにより投影レンズまで到達しなくなるので、投影レンズの汚染を防止することができる。

【0008】 また、特開平9-260257号公報に記載された従来の露光装置のうち他の一つには、ウェハチャック周辺に設けられた排気手段が設けられている。この排気手段は、排気孔の先にアスピレータを接続し、5乃至10（ml/秒）の流量で吸引するものである。この従来の露光装置によれば、ウェハ表面付近で半径方向外向きの空気流が生じ、レジストから発生した酸等の有機物は投影レンズまで到達しなくなるので、投影レンズの汚染を防止することができる。

【0009】 更に、半導体装置の製造に使用されるものではないが、電子写真プリンタ等に使用される露光装置において、回転する感光体と結像レンズとの間に空気流を生じさせる手段が設けられた露光装置が提案されてい

る（特開昭61-105569号公報）。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-260257号公報に開示されたフィルムを有する露光装置においては、フィルムに含有された金属により解像性能が影響されることがあるという問題点がある。また、排気手段が設けられた露光装置においては、酸の投影レンズへの付着を防止する効果が十分ではなかった。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、ウェハ上に塗布された化学増幅系レジストから露光の際に蒸発した酸等の有機物が投影レンズに付着することを防止して、レンズ性能の劣化を防止することができ保守性を著しく改善することができる露光装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る露光装置は、投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記投影レンズと前記ウェハステージとの間に設けられ光学的に透明でガス成分を透過させない透明遮蔽板とを有することを特徴とする。

【0013】前記透明遮蔽板は石英基板から形成することができる。

【0014】また、前記透明遮蔽板を着脱可能に支持する支持部材を有してもよい。

【0015】本発明に係る他の露光装置は、投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記投影レンズと前記ウェハステージとの間に設けられニトロセルロース及び不可避的不純物からなる膜とを有することを特徴とする。

【0016】前記膜を着脱可能に支持する支持部材を有してもよい。

【0017】本発明においては、投影レンズとウェハステージとの間に透明遮蔽板又はニトロセルロース及び不可避的不純物からなる膜が設けられているので、ウェハ表面に塗布された化学増幅系レジストから蒸発する酸等の有機物が投影レンズまで到達することが防止される。これにより、投影レンズの汚染が防止されるので、高い解像性能を長期間維持することができる。

【0018】本発明に係る他の露光装置は、投影レンズと、この投影レンズの下方に設けられ露光されるウェハが載置されるウェハステージと、前記ウェハに水平方向より下向きに空気を吹付ける空気吹付手段とを有することを特徴とする。

【0019】本発明においては、ウェハに水平方向より下向きに空気を吹付ける空気吹付手段が設けられているので、化学増幅系レジストから蒸発して上昇する酸等の有機物が投影レンズまで到達することが防止される。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係る露光装置について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の第1の実施例に係る露光装置を示す模式図である。従来の露光装置と同様に、レチクル2の下に投影レンズ3が配置され、その下にウェハ4が載置されるウェハステージ5が設けられている。ウェハ4の表面には化学増幅系レジストが塗布されている。更に、本実施例においては、投影レンズ3とウェハステージ5との間に透明遮蔽板1が配設されている。この透明遮蔽板1は光学的に透明でありガス成分を透過させない、例えば、合成石英製である。また、その厚さは露光装置の光学性能に影響を及ぼさないように均一であり、透過光量の低下を防止するためになるべく薄いほうが望ましく、例えば、2乃至3mmである。更に、図示しないが、透明遮蔽板1を着脱可能に支持する支持部材が設けられている。

【0021】このように構成された第1の実施例の露光装置においては、露光の際にウェハ4の表面に塗布された化学増幅系レジストから蒸発する酸等の有機物は合成石英製の透明遮蔽板1により投影レンズ3まで到達することが防止される。これにより、投影レンズ3の汚染が防止される。また、長期間の使用により透明遮蔽板1に付着した有機物によりウェハ4上の照度が低下した場合には、透明遮蔽板1を取外して新しい透明遮蔽板と交換することができる。また、透明遮蔽板1に付着した有機物をメチルエチルケトン等の有機溶剤を使用して拭き取って再利用してもよい。

【0022】次に、本発明の第2の実施例にかかる露光装置について説明する。図2は本発明の第2の実施例を示す模式図である。従来の露光装置と同様に、レチクル12の下に投影レンズ13が配置され、その下にウェハ14が載置されるウェハステージ15が設けられている。ウェハ14の表面には化学増幅系レジストが塗布されている。更に、本実施例においては、ウェハステージ15上に支持台16が配置されており、この支持台16にニトロセルロース膜11が貼り付けられている。ニトロセルロース膜11はニトロセルロース及び不可避的不純物から構成されている。

【0023】このように構成された第2の実施例の露光装置においては、露光の際にウェハ14の表面に塗布された化学増幅系レジストから蒸発する酸等の有機物はニトロセルロース膜11により投影レンズ13まで到達することが防止される。これにより、投影レンズ13の汚染が防止される。また、ニトロセルロース膜11は極めて薄く作製することが可能であるため、露光装置の光学性能への影響はほとんどない。なお、ニトロセルロース膜11は再利用が不可能であるため、使い捨てとなる。従って、長期間の使用によりニトロセルロース膜11に付着した有機物によりウェハ14上の照度が低下した場合

# PLEASE TRANSLATE INTO ENGLISH

合には、このニトロセルロース膜 11 は交換される。

【0024】なお、本実施例においては、ニトロセルロース膜 11 はウェハステージ 15 上に配置された支持台 16 に貼り付けられたが、本発明はこれに限定されるものではない。ニトロセルロース膜が投影レンズ 13 とウェハ 14 との間に設けられていればよい。

【0025】次に本発明の第 3 の実施例に係る露光装置について説明する。図 3 は本発明の第 3 の実施例に係る露光装置を示す模式図である。従来の露光装置と同様に、レチクル 22 の下に投影レンズが 23 が配置され、その下にウェハ 24 が載置されるウェハステージ 25 が設けられている。ウェハ 24 の表面には化学増幅系レジストが塗布されている。更に、本実施例においては、ファン 21a が設けられており、ファン 21a とウェハステージ 25 との間には、ファン 21a により発生された空気流をウェハステージ 25 に載置されたウェハ 24 表面に上方から案内する導風器 21b が配設されている。

【0026】このように構成された第 3 の実施例の露光装置においては、ファン 21a から発生された空気流は導風器 21b から水平方向より下向きに案内されるので、露光の際にウェハ 24 の表面に塗布された化学増幅系レジストから蒸発して上昇する酸等の有機物は投影レンズ 22 に到達する以前に導風器 21b に案内された空気流により吹き飛ばされる。このため、有機物が投影レンズ 23 まで到達することが防止される。特に、空気流の方向が水平方向より下向きであるので、その効果は著しく高い。

【0027】なお、第 1 乃至第 3 の実施例を夫々組合せ

て使用してもよい。例えば、遮蔽板並びにファン及び導風器を同一の露光装置に設けてもよい。

【0028】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、ウェハ表面に塗布された化学増幅系レジストから蒸発して上昇する酸等の有機物が投影レンズまで到達することが防止される。これにより、投影レンズの汚染が防止されるので、高い解像性能を長期間維持することができる。更に、透明遮蔽板又は膜を着脱可能とすることができる。従って、保守性が著しく改善され、コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る露光装置を示す模式図である。

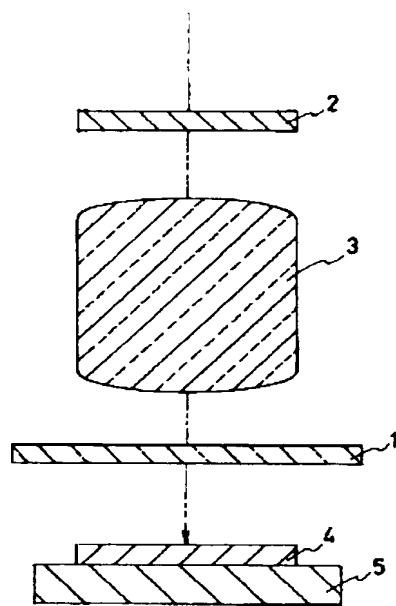
【図 2】本発明の第 2 の実施例を示す模式図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施例に係る露光装置を示す模式図である。

【符号の説明】

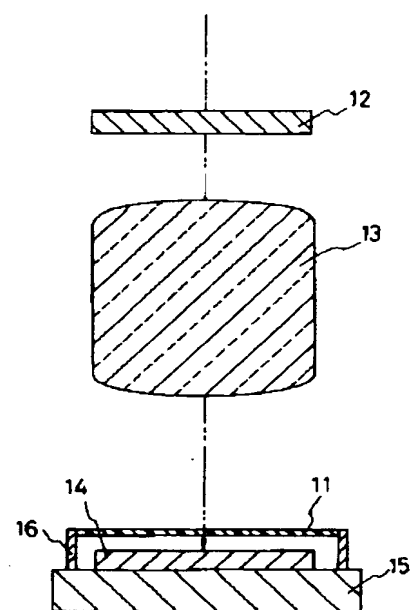
- 1 ; 透明遮蔽板
- 2、12、22 ; レチクル
- 3、13、23 ; 投影レンズ
- 4、14、24 ; ウェハ
- 5、15、25 ; ウェハステージ
- 11 ; ニトロセルロース膜
- 16 ; 支持台
- 21a ; ファン
- 21b ; 導風器

【図 1】



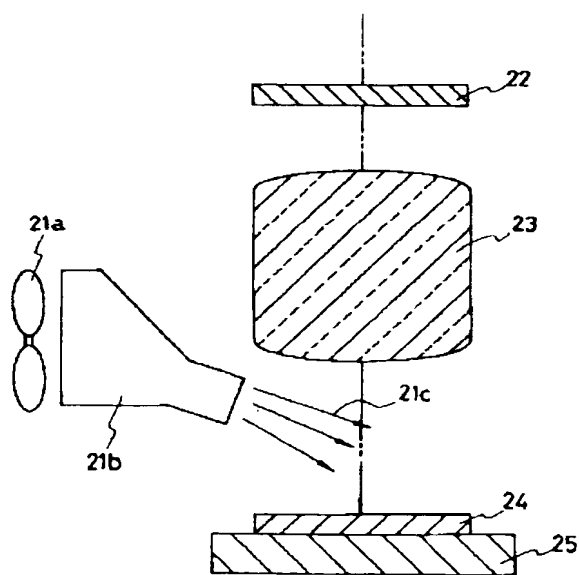
- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1 ; 透明遮蔽板 | 4 ; ウェハ     |
| 2 ; レチクル  | 5 ; ウェハステージ |
| 3 ; 投影レンズ |             |

【図 2】



- |                 |
|-----------------|
| 1 1 ; ニトロセルロース膜 |
| 1 2 ; レチクル      |
| 1 3 ; 投影レンズ     |
| 1 4 ; ウェハ       |
| 1 5 ; ウェハステージ   |
| 1 6 ; 支持台       |

【図 3】



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 2 1 a ; ファン | 2 2 ; レチクル    |
| 2 1 b ; 導風管 | 2 3 ; 投影レンズ   |
| 2 1 c ; 空気流 | 2 4 ; ウェハ     |
|             | 2 5 ; ウェハステージ |